

Проект технической документации на препарат Тотал, ВР (360 г/л глифосата кислоты (изопропиламинная соль))

Оценка воздействия на окружающую среду

Генеральный директор
ООО «ВАЙРО»

В. Н. Яковин

Москва 2021 г.

А. Основные сведения

1. Наименование препарата:

Тотал, ВР (360 г/л глифосата кислоты (изопропиламинная соль))

2. Заказчик:

ООО «ВАЙРО»

115191, город Москва, Рощинская 2-я улица, дом 4, эт 5 пом Ia ком 1 раб.м.№2.

3. Изготовитель/регистрант: (название, ОГРН, адрес, телефон, факс, E-mail):

ООО «Агро Эксперт Групп», ОГРН № 1027708006996

107023, РФ, г. Москва, ул. Большая Семёновская, д. 40, стр.13, эт.08, пом. 811; тел.: +7(495)781-31-31 факс: +7(495) 781-79-79, E-Mail: info@agroex.ru

Производитель действующего вещества:

«Monsanto Europe S.A./N.V.» (Address: Scheldelaan 460, Haven 627, B-2040 Antwerp, Belgium) / «Монсанто Юроп S.A./N.V.» (Адрес: Шелделан 460, Хевен 627, В-2040 Антверп, Бельгия)

Производитель продукта:

ООО «Волга Индастри», ОГРН 1103461001951

Адрес: 400097, г. Волгоград, ул. 40 лет ВЛКСМ, 57, корп. 11-4; тел.: +7(8442)20-31-31; e-mail: info@vlg-industry.ru

4. Назначение препарата:

Гербицид

5. Действующее вещество:

ISO: глифосат.

IUPAC: N-фосфонометилглицин

№ CAS: 38641-94-0

6. Химический класс действующего вещества:

Производные алкилфосфононой кислоты.

7. Концентрация действующего вещества (в г/л или г/кг):

360 г/л

8. Препаративная форма:

Водный раствор

9. Паспорт безопасности (для пестицидов отечественного производства), лист безопасности (для пестицидов зарубежного производства)

РПБ №59119721.20.48494

10. Нормативная и/или техническая документация для препаратов, производимых на

территории Российской Федерации

ТУ 2445-023-59119721-08

11. Разрешение изготовителя препарата представлять его для регистрации (в случае, если регистрантом не является сам изготовитель)

Не требуется – регистрантом является изготовитель.

12. Разрешение регистранту представлять изготовителя (для микробиологических препаратов)

Не требуется – не является микробиологическим препаратом.

13. Регистрация в других странах (номер регистрационного удостоверения, дата выдачи, сфера и регламенты применения)

Нет.

В. Сведения по биологическим свойствам

1. Спектр действия:

Гербицид общего истребительного действия, уничтожающий однолетние и многолетние злаковые и двудольные сорняки при обработке в период вегетации.

2. Сфера применения (на каких культурах предполагается к регистрации), вредный объект (в том числе латинское название):

2.1. Культуры: препарат является гербицидом общего истребительного действия, уничтожающим практически все сорные растения на обрабатываемом участке как однолетние, так и многолетние, как злаковые, так и двудольные. Применяется аналогично другим гербицидам на основе глифосата.

2.2. Вредные объекты (с латинскими названиями):

К гербициду чувствительны многие виды однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорных растений.

<i>лисохвост полевой (мышехвостиковый)</i>	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.
<i>метлица полевая (обыкновенная)</i>	<i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.
<i>овсюг, виды</i>	<i>Avena</i> spp.
<i>костер, виды</i>	<i>Bromus</i> spp.
<i>пырей ползучий</i>	<i>Elytrigia repens</i> L.
<i>росичка, виды</i>	<i>Digitaria</i> spp.
<i>свиной пальчатый</i>	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
<i>тростник обыкновенный</i>	<i>Phragmites communis</i> Trin. ex Steud
<i>сыть, виды</i>	<i>Cyperus</i> spp.
<i>просянки, виды</i>	<i>Echinochloa</i> spp.
<i>плевел, виды</i>	<i>Lolium</i> spp.
<i>просо, виды</i>	<i>Panicum</i> spp.
<i>канареечник, виды</i>	<i>Phalaris</i> spp.
<i>мятлик, виды</i>	<i>Poa</i> spp.
<i>щетинник, виды</i>	<i>Setaria</i> spp.
<i>гумай (побеги)</i>	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.
<i>щирица, виды</i>	<i>Amaranthus</i> spp.
<i>амброзия полыннолистная</i>	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
<i>череда, виды</i>	<i>Bidens</i> spp.
<i>пастушья сумка обыкновенная</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.
<i>марь, виды</i>	<i>Chenopodium</i> spp.
<i>хризантема, виды</i>	<i>Chrysanthemum</i> spp.
<i>дурман, виды</i>	<i>Datura</i> spp.
<i>морковь дикая</i>	<i>Daucus carota</i> L.
<i>молочай, виды</i>	<i>Euphorbia</i> spp.
<i>мелколепестник канадский</i>	<i>Erigeron canadensis</i> L.
<i>дымянка аптечная</i>	<i>Fumaria officinalis</i> L.
<i>ясотка, виды</i>	<i>Lamium</i> spp.
<i>ромашка, виды</i>	<i>Matricaria</i> spp.
<i>мак самосейка</i>	<i>Papaver rhoeas</i> L.
<i>горец, виды</i>	<i>Polygonum</i> spp.

редька дикая
крестовник, виды
паслен, виды
осот, виды
полынь обыкновенная
бодяк полевой
вьюнок полевой
щавель курчавый
лютик, виды
одуванчик лекарственный
клевер ползучий
мята полевая

Raphanus raphanistrum L.
Senecio spp.
Solanum spp.
Sonchus spp.
Artemisia vulgaris L.
Cirsium arvense L.
Convolvulus arvensis L.
Rumex crispus L.
Ranunculus spp.
Taraxacum officinale Wigg.
Trifolium repens L.
Mentha arvensis L.

ТОТАЛ, ВР (360 г/л) кроме указанных сорных растений уничтожает многие другие виды травянистых однолетних и многолетних сорняков.

3. Рекомендуемые регламенты применения:

3.1. Срок проведения обработок:

3.1.2. Фаза развития защищаемой культуры:

3.2. Кратность обработок

3.3. Интервал между обработками:

Культура	Вредный объект	Норма расхода препарата, л/га	Способ, время, особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)
Поля, предназначенные под посев яровых зерновых, овощных, картофеля, бобовых, технических, масличных, бахчевых, а также однолетних цветочных (семенные посевы) культур	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	2,0-4,0	Опрыскивание вегетирующих сорняков в конце лета или осенью в послеуборочный период. Расход рабочей жидкости – 100-200 л/га	-(1)
	Многолетние злаковые и двудольные сорняки	4,0-6,0		
	Злостные многолетние (свиной, вьюнок полевой, бодяк полевой и др. корнеотпрысковые сорняки)	6,0-8,0		
Пары	Однолетние и многолетние сорняки	2,0-4,0	Опрыскивание вегетирующих сорняков в период их активного роста. Расход рабочей жидкости – 100-200 л/га	-(1)
	Многолетние злаковые и двудольные сорняки	4,0-6,0		

	Злостные многолетние (<i>свиной, вьюнок полевой, бодяк полевой</i> и др. корнеотпрысковые сорняки)	6,0-8,0		
Земли несельскохозяйственного назначения (охранные зоны линий электропередач и просеки, трассы газо- и нефтепроводов, насыпи и полосы отчуждения железных и шоссейных дорог, аэродромы и промышленные территории)	Все виды нежелательных травянистых растений (за исключением устойчивых вейника, тростника), лиственные древесно-кустарниковые породы (осина, береза, ольха)	3,0 – 6,0	Опрыскивание вегетирующей нежелательной растительности. Расход рабочей жидкости – 100-200 л/га	-(1)
	Относительно устойчивые нежелательные травянистые растения (вейник, тростник), лиственные древесно-кустарниковые породы (ива, клен, ясень, вяз, акация)	6,0-8,0	Опрыскивание вегетирующей нежелательной растительности. Срок возможного пребывания людей на обработанных территориях не ранее 15 дней после обработки. Сбор дикорастущих грибов и ягод в сезон обработок не допускается. Расход рабочей жидкости – 100-200 л/га	
Поля, предназначенные под посев зерновых и яровых культур, возделываемых при минимальной или нулевой технологиях обработки почвы	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	1,5-3,0	Опрыскивание вегетирующих сорняков весной до посева культуры. Расход рабочей жидкости – 50–200 л/га	-(1)
	Многолетние злаковые и двудольные сорняки	3,0-4,0		

В случае производственной необходимости проведения работ на обработанных участках срок безопасного выхода людей на эти площади – не ранее 7 дней после обработки.

4. Рекомендуемая норма расхода и способ применения:

См. п. 3.

5. Рекомендуемый срок ожидания (в днях до сбора урожая):

См. п. 3.

6. Вид (механизм) действия на вредные организмы:

Блокирует синтез ароматических аминокислот.

Гербицид, нанесенный на поверхность листьев и побегов, поглощается растением в течение 4-6 часов. Переносится в корни и другие части растений в течение 5-7 дней. Первые признаки действия препарата в виде пожелтения и увядания растений проявляются через 5-10 дней после применения. Полностью сорные растения отмирают через 2-3 недели после обработки.

Препарат проникает в растение только через листья и молодые побеги, не воздействует на растение через почву и не препятствует прорастанию семян, что позволяет проводить обработку сорных растений вблизи полезных растений, а также перед посевом и посадкой культуры.

В почве препарат быстро теряет активность, затем разлагается на естественные природные вещества.

7. Период защитного действия:

Многолетние сорняки – в течение вегетационного периода; однолетние – до 50 дней (до появления всходов новой волны из семян).

8. Селективность:

Препарат общего истребительного действия.

9. Скорость воздействия:

В зависимости от активности роста сорных растений и погодных условий в период обработки проявление действия гербицида отмечается через 10 и более дней. Признаки воздействия препарата – постепенное увядание, пожелтение, затем и побурение листьев растений.

10. Совместимость с другими препаратами:

Совместим с рядом применяемых гербицидов (2,4-Д в виде эфира, Диален и др.) за исключением сильнощелочных препаратов.

11. Биологическая эффективность:

Гербицид ТОТАЛ, ВР (360 г/л) в настоящее время имеет государственную регистрацию за № 178-03-2218-0, действительную до 06.05.2021 г.

Регистрация препарата была проведена в том числе на основании Экспертного заключения ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, составленного в 2009 году.

В целях регистрации на второй срок гербицид ТОТАЛ, ВР (360 г/л глифосата кислоты

/изопропиламинная соль/) под № 120 (стр. 6) включен в Дополнение № 53 (исх. № 19/1589 от 09 апреля 2018 г) к Плану регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов на 2014-2019 гг.

Препарат ТОТАЛ, ВР (360 г/л глифосата кислоты /изопропиламинная соль/) регистрационные испытания проходил в 2017-2018 гг.

Опыты были проведены на паровых полях, на полях, предназначенных под посев различных яровых культур и на землях несельскохозяйственного назначения.

ПАРОВЫЕ ПОЛЯ

На паровых полях опыты были проведены в Ленинградской области (I климатическая зона возделывания сельскохозяйственных культур) и в Саратовской области (II климатическая зона возделывания сельскохозяйственных культур).

В Ленинградской области в 2018 году на участке парового поля оценивали эффективность применения 2; 4 и 6 л/га препарата ТОТАЛ, ВР. Эталонами служили варианты с применением 2 и 6 л/га гербицида Раундап, ВР (360 г/л).

На опытном участке были распространены такие однолетние и многолетние сорные растения, как *ежовник (куриное просо) обыкновенный* (*Echinochloa crusgalli* /L./ Beauv.), *пырей ползучий* (*Elytrigia repens* /L./ Nevski), *фаллопия (гречишка) вьюнковая* (*Fallopia convolvulus* /L./ A. Love), *горец (развесистый) щавелелистный* (*Polygonum lapathifolium* L.), *марь белая* (*Chenopodium album* L.), *торица полевая* (*Spergula arvensis* L.), *жерушник болотный* (*Rorippa palustris* /L./ Bess.), *аистник обыкновенный* (*Erodium cicutarium* L'Herit.), *звездчатка средняя* (*Stellaria media* /L./ Vill.), *пастушья сумка обыкновенная* (*Capsella bursa-pastoris* /L./ Medik.), *горчица полевая* (*Sinapis arvensis* L.), *молочай солнцегляд* (*Euphorbia helioscopia* L.), *осот полевой* (*Sonchus arvensis* L.), *одуванчик лекарственный* (*Taraxacum officinale* Wigg.), *чистец болотный* (*Stachys palustris* L.).

Общая засоренность участка перед обработкой составляла 335 экз./м².

В период проведения обработки фаза развития сорных растений составляла у однолетних двудольных видов от стеблевания до бутонизации, у многолетних двудольных – розетка листьев до 25 см в диаметре, высота стеблей *пырея ползучего* достигала 8-15 см, однолетние сорные злаки в высоту достигали 8 см.

В течение проведения опыта общая засоренность контрольных делянок сорными злаками составляла от 40 до 103 экз./м², масса однолетних сорных злаков в контроле варьировала от 127 до 135 г/м², *пырея ползучего* – 45 и 27 г/м². Количество однолетних двудольных видов составляло от 124 до 348 экз./м², многолетних двудольных – от 6 до 18 экз./м², их масса соответственно 1102 и 1670 г/м²; 18 и 130 г/м².

Опрыскивание опытных делянок проводили по вегетирующим сорным растениям при температуре 21⁰С и относительной влажности воздуха 50%. Первый дождь после обработки отмечен через пять дней (0.1 мм). Расход рабочей жидкости составил 200 л/га.

Засоренность опытных делянок определяли перед опрыскиванием, через 15, 29 и 43 дня после него.

В течение двух недель после обработки все сорные растения в варианте с применением 6 л/га гербицида ТОТАЛ, ВР погибли.

В варианте с применением 4 л/га препарата встречались лишь единичные растения *фаллопии вьюнковой* (эффективность превышала 99%).

В варианте с применением 2 л/га гербицида ТОТАЛ, ВР снижение количества и массы однолетних и многолетних злаковых сорных растений находилось в пределах 95-99%; количество и масса однолетних двудольных сорняков были снижены на 93% и 97% соответственно, многолетних двудольных видов – на 67 и 85%.

Через месяц после обработки многолетние сорные растения в вариантах с препаратом ТОТАЛ, ВР отсутствовали. Однако было отмечено появление новых всходов однолетних видов сорных растений: *ежовника обыкновенного*, *галинзоги мелкоцветковой* (*Galinsoga parviflora* Cav.), *торицы полевой*, *мари белой* и *горца щавелелистного*. В результате этого эффективность гербицида ТОТАЛ, ВР по действию на общее количество однолетних

двудольных сорных растений снизилась до 73-80% (снижение массы оставалось высоким: 96-98%).

По действию на количество *ежовника обыкновенного* эффективность применения 2 и 4 л/га препарата уменьшилась до 20% при эффективности снижения массы на 86-87%.

В варианте с применением 6 л/га гербицида ТОТАЛ, ВР количество однолетних сорных злаков уступало контрольному показателю 51%, а их масса уменьшилась на 92%.

В течение последующих двух недель в обработанных препаратом ТОТАЛ, ВР вариантах отрастания многолетних сорных растений практически не отмечалось, зато продолжали всходить однолетние сорняки.

Ко времени учета через 43 дня после обработки эффективность снижения количества однолетних двудольных сорных растений в вариантах с гербицидами не превышала 32%, а количество растений *ежовника обыкновенного* было больше, чем в контроле.

Динамика засоренности в вариантах с применением 4 и 6 л/га гербицида ТОТАЛ, ВР была аналогична динамике засоренности в варианте с использованием 6 л/га эталона Раундап, ВР. Эффективность применения 2 л/га изучаемого препарата была на уровне эффективности 2 л/га эталона.

В Саратовской области в 2018 году на участке парового поля оценивали эффективность применения 2; 4 и 6 л/га препарата ТОТАЛ, ВР. Эталоном служили варианты с применением 2 и 6 л/га гербицида Раундап, ВР (360 г/л).

На опытном участке были распространены такие однолетние и многолетние сорные растения, как *щетинник сизый* (*Setaria glauca* /L./ Beauv. – 16-17 экз./м²), *вьюнок полевой* (*Convolvulus arvensis* L. – 5 экз./м²), *марь белая* (3 экз./м²), *щирица запрокинутая* (*Amaranthus retroflexus* L. – 11 экз./м²), *латук татарский* (*Lactuca tatarica* /L./ С. А. Мей. – 2 экз./м²) и *осот полевой* (2 экз./м²).

Общая засоренность участка перед обработкой составляла 39 экз./м².

В период проведения обработки фаза развития сорных растений составляла у однолетних двудольных видов от стеблевания до бутонизации (высота до 5 см), у многолетних двудольных – от розетки листьев до стеблевания (высота 10-15 см), однолетние сорные злаки имели 2-3 листа.

В течение проведения опыта общая засоренность контрольных делянок составляла 39-40 экз./м², масса однолетних сорных злаков в контроле варьировала от 30 до 60 г/м², однолетних двудольных видов – 135 и 252 г/м², многолетних двудольных видов – 277 и 441 г/м².

Опрыскивание опытных делянок проводили по вегетирующим сорным растениям при температуре 13.4⁰С и относительной влажности воздуха 47%. Первый дождь после обработки отмечен через два дня (0.3 мм). Расход рабочей жидкости составил 200 л/га.

Засоренность опытных делянок определяли перед опрыскиванием, через 15, 31 и 45 дней после него.

Уже через 15 дней после опрыскивания опытных делянок гербицидами в варианте с применением 2 л/га препарата ТОТАЛ, ВР общая засоренность обработанных делянок снизилась на 90% по сравнению с контролем. При этом масса однолетних двудольных и злаковых сорных растений снизилась на 100%; многолетних двудольных видов – на 86%. Спустя 31 день после проведения обработки эффективность этого варианта осталась практически на прежнем уровне, составив соответственно 88%, 98-100% и 80%.

В варианте с применением 2 л/га эталона Раундап, ВР общая засоренность обработанных делянок в эти же сроки проведения учетов снизилась на 90 и 88% по сравнению с контролем. При этом масса однолетних двудольных сорных растений снизилась на 100%; сорных злаков – на 97 и 92%; многолетних двудольных видов – на 90 и 86%.

В варианте с применением 4 и 6 л/га препарата ТОТАЛ, ВР общая засоренность обработанных делянок в эти же сроки проведения учетов снизилась на 98-100% по сравнению с контролем; масса однолетних двудольных сорных растений – на 100%;

сорных злаков – на 95-100%; многолетних двудольных видов – на 100%.

Аналогичной была и эффективность применения 6 л/га эталона Раундап, ВР.

Все виды сорных растений в опыте проявили высокую чувствительность к действию препарата, особенно в вариантах с применением 4 и 6 л/га.

ПОЛЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ПОД ПОСЕВ РАЗЛИЧНЫХ ЯРОВЫХ КУЛЬТУР

На полях, предназначенных под посев различных яровых культур опыты были проведены в Свердловской области (I климатическая зона возделывания сельскохозяйственных культур) и в Астраханской области (III климатическая зона возделывания сельскохозяйственных культур).

Опытные делянки обрабатывали осенью 2017 года, а последние учеты провели в 2018 году перед посевом культуры.

В Свердловской области в 2017 году на опытном участке были распространены такие однолетние и многолетние сорные растения, как *пырей ползучий* (10-32 экз./м²), *овес (овсюг) пустой* (*Avena fatua* L. – 3 экз./м²), *щетинник зеленый* (*Setaria viridis* (L.) Beauv. – 13-16 экз./м²), *бодяк полевой* (*Cirsium arvense* (L.) Scop. – 2-5 экз./м²), *фаллония (гречишка) вьюнковая* (1-2 экз./м²), *марь белая* (4 экз./м²), *пастушья сумка обыкновенная* (*Capsella bursa-pastoris* /L./ Medik. – 8-9 экз./м²), *фиалка полевая* (*Viola arvensis* Murr. – 9-10 экз./м²), *неслия метельчатая* (*Neslia paniculata* /L./ Desv. – 1 экз./м²).

В опыте оценивали эффективность применения 2; 4 и 6 л/га препарата ТОТАЛ, ВР. Эталоном служили варианты с применением 2 и 6 л/га гербицида Раундап, ВР (360 г/л).

В период проведения обработки фаза развития сорных растений составляла у однолетних двудольных видов от 4-6 настоящих листьев до цветения, у многолетних двудольных – начало стеблевания (высота до 20 см), высота стеблей *пырея ползучего* достигала 15 см, однолетние злаки проходили фазу кущения.

В течение проведения опыта общая засоренность контрольных делянок составляла от 55 до 76 экз./м², масса однолетних двудольных видов в контроле варьировала от 224 до 341 г/м², многолетних двудольных сорных растений – 11 и 32 г/м², *пырея ползучего* – 28 и 59 г/м², однолетних злаков – 123 и 180 г/м².

Опрыскивание опытных делянок проводили по вегетирующим сорным растениям при температуре 16⁰С и относительной влажности воздуха 45%. Первый дождь после обработки отмечен через один день (0.6 мм). Расход рабочей жидкости составил 200 л/га.

Засоренность опытных делянок определяли перед опрыскиванием, через 15 и 30 дней после него. Кроме того, весной 2018 года перед посевом культуры определяли количество многолетних видов сорных растений.

Спустя 15 дней после применения препаратов их эффективность еще не проявилась в достаточной степени.

Спустя 30 дней после применения 2 л/га препарата ТОТАЛ, ВР общая засоренность обработанных делянок уменьшилась на 61% по сравнению с контролем. При этом масса однолетних двудольных сорных растений уменьшилась на 79%; многолетних двудольных – на 88%; *пырея ползучего* – на 80%, однолетних злаков – 99%.

Эффективность применения 2 л/га эталона Раундап, ВР в этот же срок составила 66% (снижение общей засоренности). При этом масса однолетних двудольных сорных растений уменьшилась на 88%; многолетних двудольных – на 100%; *пырея ползучего* – на 78%, однолетних злаков – на 99%.

В нормах применения 4 и 6 л/га препарат ТОТАЛ, ВР снижал общую засоренность парового поля на 70% (количество) и 84-100% (массу сорных растений), как и эталон Раундап, ВР (6 л/га).

Учет многолетних видов сорных растений, проведенный перед посевом культуры, показал, что в вариантах с применением препарата ТОТАЛ, ВР многолетние двудольные (*бодяк полевой*) и *пырей ползучий* отсутствовали.

В Астраханской области на опытном участке были распространены такие однолетние и многолетние сорные растения, как *ежовник (куриное просо) обыкновенный*

(16-24 экз./м²), *тростник южный* (*Phragmites australis* /Cav./ Trin. Ex Steud. – 1 экз./м²), *марь белая* (2-4 экз./м²), *горчак ползучий* (*Acroptilon repens* /L./ DC – 6-12 экз./м²), *вьюнок полевой* (*Convolvulus arvensis* L. – 5-12 экз./м²), *латук татарский* (*Lactuca tatarica* /L./ С. А. Меу. – 14-19 экз./м²), *ластовень острый* (*Cynanchum acutum* L. – 1 экз./м²).

В опыте оценивали эффективность применения 2; 4; 6 и 8 л/га препарата ТОТАЛ, ВР. Эталоном служили варианты с применением 2; 4 и 6 л/га гербицида Торнадо, ВР (360 г/л).

В период проведения обработки фаза развития сорных растений составляла у однолетних двудольных видов 5-6 настоящих листьев (высота до 16 см), у многолетних двудольных – от 3 до 8 листьев (высота от 8-12 до 21-32 см), высота стеблей *тростника южного* достигала 20-69 см.

В течение проведения опыта общая засоренность контрольных делянок составляла от 47 до 61 экз./м², масса двудольных видов в контроле варьировала от 265 до 298 г/м², сорных злаков – от 187 до 216 г/м².

Опрыскивание опытных делянок проводили по вегетирующим сорным растениям при температуре 21⁰С и относительной влажности воздуха 37.5%. Первый дождь после обработки отмечен через девять дней. Расход рабочей жидкости при опрыскивании составил 300 л/га.

Засоренность опытных делянок определяли перед опрыскиванием, через 15 и 30 дней после него. Кроме того, весной 2018 года перед посевом культуры определяли количество многолетних видов сорных растений.

Исходно опытный участок был засорен в основном многолетними сорными растениями: *латуком татарским*, *вьюнком полевым*, *горчаком ползучим* и *ластовнем острым*. Из многолетних сорных злаков на опытном участке изредка встречался *тростник южный*. Однолетние злаки были представлены *ежовником обыкновенным* в количестве 25 экз./м². Также на опытных делянках произрастала *марь белая* в количестве 3-4 экз./м². Численность сорных растений до обработки составила 70 экз./м².

Численность сорных злаков через 2 недели после внесения гербицида ТОТАЛ, ВР уменьшилась в сравнении с контролем на 90-100%, а их масса снизилась на 72-100%.

Через месяц показатели эффективности препарата по действию на количество и массу сорных растений составили 88-100% и 94-100%.

Следует отметить, что однолетние сорные злаки (*ежовник обыкновенный*) погибли полностью. Снижение эффективности в отдельных вариантах связано с обнаружением на них *тростника южного*. На фоне применения эталона Торнадо, ВР злаковые сорняки в оба срока учета отсутствовали.

Осенью 2017 года биологическая эффективность против сорных злаков в вариантах с гербицидом ТОТАЛ, ВР находилась в пределах 25-67%, в вариантах с эталоном Торнадо, ВР – до 50%.

Эффективность препарата ТОТАЛ, ВР по действию на количество двудольных сорных растений через 15 дней после опрыскивания составляла от 31% (2 л/га) до 64% (8 л/га). Их масса снижалась на 51% (2 л/га) до 76% (8 л/га).

Через 30 дней после обработки эффективность снижения количества и массы сорных растений составила 42% (2 л/га) до 87% (8 л/га) и от 63% до 90% соответственно.

Эффективность эталона Торнадо, ВР в соответствующих регламентах применения в борьбе с двудольными сорными растениями была немного выше эффективности испытываемого препарата.

В 2018 году при учете до всходов культурных растений эффективность против двудольных сорняков в вариантах с гербицидом ТОТАЛ, ВР составляла от 37% до 65%, в эталоне – от 30% до 69%, за счет появления всходов однолетних сорных растений, в частности *хориспоры нежной* (*Chorispora tenella* /Pall. / DC.).

Применение гербицида ТОТАЛ, ВР существенно очищало поле, предназначенное под посев различных культур, от *мари белой*, *латука татарского* и *ежовника обыкновенного*. Снижение численности *вьюнка полевого* и *горчака ползучего* в варианте с применением 8

л/га препарата достигало 75-83%.

ЗЕМЛИ НЕСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

На землях несельскохозяйственного назначения опыты были проведены в Ленинградской области на железнодорожном полотне, на полосе отвода автодороги и на трассе ЛЭП.

На железнодорожном полотне опыт проведен в Гатчинском районе (деревня Лампово).

В опыте оценивали эффективность применения 3 и 6 л/га препарата ТОТАЛ, ВР в сравнении с эталоном Торнадо, ВР (3 и 6 л/га).

На опытном участке произрастали такие сорные злаки, как *вейник наземный* (*Calamagrostis epigeios* /L./ Roth.), *овсик извилистый* (*Avenella flexuosa* /L./ Drejer.), *ежа сборная* (*Dactylis glomerata* L.), *пырей ползучий*, *полевица тонкая* (*Agrostis capillaris* L.), *лисохвост луговой* (*Alopecurus pratensis* L.), *бор развесистый* (*Milium effusum* L.).

Двудольные сорные растения были представлены такими видами, как *сныть обыкновенная* (*Aegopodium podagraria* L.), *купырь лесной* (*Anthriscus sylvestris* /L./ Hoffm.), *дудник лесной* (*Angelica sylvestris* L.), *полынь обыкновенная* (*Artemisia vulgaris* L.), *одуванчик лекарственный*, *мать-и-мачеха обыкновенная* (*Tussilago farfara* L.), *горошек мышиный* (*Vicia cracca* L.), *малина обыкновенная* (*Rubus idaeus* L.), *незабудка лесная* (*Myosotis sylvatica* Ehrh. ex Hoffm.), *клевер луговой* (*Trifolium pratense* L.), *донник белый* (*Melilotus albus* /L./ Medik.), *бодяк полевой*, *иван-чай узколистный* (*Chamaenerion angustifolium* /L./ Scop.), *крапива двудомная* (*Urtica dioica* L.), *мелколенестник канадский* (*Erigeron canadensis* L.), *подмаренник настоящий* (*Galium verum* L.), *костяника* (*Rubus saxatilis* L.), *земляника обыкновенная* (*Fragaria vesca* L.), *трехреберник (ромашка) непахучий* (*Tripleurospermum inodorum* /L./ Sch. Bip.), *борщевик сибирский* (*Heracleum sibiricum* L.), виды *ястребинки* (*Hieracium* spp.); из споровых – *хвощ полевой* (*Equisetum arvense* L.).

Опрыскивание опытных делянок проводили по вегетирующим сорным растениям при температуре 19⁰С и относительной влажности воздуха 68%. Расход рабочей жидкости составил 200 л/га.

Засоренность опытных делянок определяли перед опрыскиванием, через 27, 54 и 93 дня после него. Методика проведения учетов: проективно-количественным методом, в соответствии с «Методикой испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве» (методические рекомендации) (Л.: ЛенНИИЛХ, 1990) и «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве» (СПб., 2013).

Перед обработкой опытные и контрольные делянки были засорены в основном многолетними видами трав. Доминировали следующие виды: однодольные – *вейник наземный*, *овсик извилистый*, *ежа сборная*, *пырей ползучий* (проективное покрытие ими почвы составляло 14-16%); двудольные – *сныть обыкновенная*, *дудник лесной*, *купырь лесной*, *одуванчик лекарственный*, *полынь обыкновенная*, *вербейник обыкновенный*, *малина обыкновенная*, *незабудка лесная* (проективное покрытие – 73-75%). Общее проективное покрытие почвы травянистыми растениями составляло 88-91%. Опытные делянки незначительно различались по исходной засорённости.

Через 27 дней после обработки во всех вариантах с препаратом ТОТАЛ, ВР были отмечены повреждения разной степени у большинства многолетних видов трав, а также отмирание однолетних и некоторых многолетних сорных растений.

Общая эффективность подавления сорных растений при увеличении нормы применения препарата от 3 до 6 л/га повышалась от 78 до 87%. В варианте с применением 3 л/га гербицида ТОТАЛ, ВР из однодольных видов сохранился *вейник наземный* со средними и сильными повреждениями (проективное покрытие 1%), полного его отмирания не наблюдалось. Другие злаки (*ежа сборная*, *пырей ползучий*, *лисохвост луговой*, *овсик извилистый*) отмерли практически полностью. В этом варианте снижение проективного покрытия почвы однодольными травянистыми растениями составило 93%

за счет сохранившегося *вейника наземного*.

Гербицид ТОТАЛ, ВР в норме применения 3 л/га в значительной степени подавлял *одуванчик лекарственный, крапиву двудомную, полынь обыкновенную, бодяк полевой*. Растения семейства Зонтичные и другие многолетние двудольные виды получили средние и сильные повреждения, частично отмерли. Снижение проективного покрытия почвы двудольными и споровыми растениями в этом варианте составило 75%. Все сохранившиеся в опытных вариантах многолетние травы заметно отстали в росте по сравнению с растениями в контрольном варианте.

У *хвоща полевого* отмечена более бледная окраска и замедленное развитие. Наиболее устойчивыми к препарату из двудольных видов оказались *сныть обыкновенная, купырь лесной, дудник лесной, земляника обыкновенная, клевер луговой, малина обыкновенная и костяника*.

В норме применения 6 л/га гербицид ТОТАЛ, ВР полностью уничтожил однодольные виды и эффективнее, чем в норме применения 3 л/га, подействовал на многолетние виды сорняков, в первую очередь на относительно устойчивые (*вейник наземный*, растения семейства Зонтичные, *костянику*), обеспечив подавление всей имевшейся растительности на 87%.

В эталонных вариантах (гербицид Торнадо, ВР – 3 и 6 л/га) наблюдалась сходная картина. Из однодольных сорных растений также частично сохранился только *вейник наземный* (проективное покрытие им почвы в варианте с внесением 3 л/га эталона составляло 2%), который был повреждён в средней или сильной степени, либо частично отмер.

В варианте с применением 6 л/га эталона Торнадо, ВР практически полностью отмерли все однодольные сорные растения, а также такие двудольные виды, как *одуванчик лекарственный, бодяк полевой, крапива двудомная, полынь обыкновенная* и виды *ястребинки*. Остальные многолетние двудольные растения были повреждены и изрежены.

Относительную устойчивость к эталонному препарату из всех встречавшихся на опытном участке видов проявили *сныть обыкновенная, купырь лесной, дудник лесной, борщевик сибирский, малина обыкновенная, клевер луговой и костяника*.

Через 54 дня после обработки было отмечено усиление гербицидного действия обоих препаратов во всех нормах применения на двудольные травянистые растения, в результате чего эффективность 3 и 6 л/га гербицида ТОТАЛ, ВР по действию на эти виды возросла до 84 и 91%, а эффективность эталона Торнадо, ВР – до 89 и 91%.

Несколько возросла эффективность действия 3 л/га обоих гербицидов на *вейник наземный*. К этому сроку учета во всех опытных вариантах наблюдалось незначительное повторное отрастание отдельных экземпляров многолетних растений (в основном из семейства Зонтичные), а также *полыни обыкновенной*. Эффективность гербицидов ТОТАЛ, ВР и Торнадо, ВР в одинаковых нормах применения по действию на травянистые сорняки была очень близкой.

К концу вегетационного сезона (через 93 дня после обработки) во всех обработанных гербицидами вариантах произошло восстановление как однодольных, так и двудольных видов травянистых растений, что является общей закономерностью при применении в июне содержащих глифосат препаратов на объектах несельскохозяйственного назначения.

Интенсивное восстановление однодольных видов (*вейника наземного, овсяка извилистого*) было отмечено в вариантах с минимальной нормой применения препаратов – проективное покрытие почвы этими видами увеличилось с 1% до 8 и 7% соответственно.

В варианте с применением 6 л/га гербицида ТОТАЛ, ВР отрастание злаковых трав было не столь значительным: появились лишь редкие экземпляры *вейника наземного*.

В вариантах с минимальной нормой применения гербицидов ТОТАЛ, ВР и Торнадо, ВР наблюдалось довольно интенсивное вегетативное восстановление двудольных видов,

таких как *снить обыкновенная*, *купырь лесной*, *полынь обыкновенная*, *мать-и-мачеха обыкновенная*, что привело к снижению показателей эффективности до 75 и 79% соответственно.

На растениях *хвоща полевого* в течение всего учетного периода во всех вариантах с гербицидами были отмечены повреждения, которые проявлялись в более бледной окраске и отставании в росте, по сравнению с растениями в контроле, однако отмирания не наблюдалось.

На полосе отвода автодороги опыт проведен в 2017-2018 гг. (Гатчинский район, деревня Лампово).

В опыте оценивали эффективность применения 3; 6 и 8 л/га препарата ТОТАЛ, ВР в сравнении с эталоном Торнадо, ВР (3; 6 и 8 л/га).

На опытном участке произрастали такие травянистые растения, как *вейник наземный*, *овсик извилистый*, *щучка дернистая* (*Deschampsia cespitosa* /L./ Beauv.), виды *осоки* (*Carex* spp.), *полевица тонкая*, *бодяк разнолистный* (*Cirsium heterophyllum* /L./ Hill), *черника* (*Vaccinium myrtillus* L.), *вербейник обыкновенный* (*Lisimachia vulgaris* L.), *дудник лесной*, *купырь лесной*, *снить обыкновенная*, *иван-чай узколистный*, *костяника*, *ландыш майский* (*Convallaria majalis* L.), *майник двулистный* (*Maianthemum bifolium* /L./ F.W. Schmidt), *лапчатка прямостоячая* (*Potentilla erecta* /L./ Raeusch.), *мать-и-мачеха обыкновенная* (*Tussilago farfara* L.), *малина обыкновенная* (*Rubus idaeus* L.), *таволга вязолистная* (*Filipendula ulmaria* /L./ Maxim.), *орляк обыкновенный* (*Pteridium aquilinum* /L./ Kuhn s. 1), *хвощ лесной* (*Equisetum sylvaticum* L.).

Древесно-кустарниковая растительность: *осина* (*Populus tremula* L.); *берёза*, виды (*Betula* spp.); *ольха серая* (*Alnus incana* (L.) Moeuch.); *ива*, виды (*Salix* spp.).

Опрыскивание опытных делянок проводили по вегетирующим сорным растениям при температуре 23⁰С и относительной влажности воздуха 68%. Расход рабочей жидкости составил 150 л/га.

Засоренность опытных делянок определяли перед опрыскиванием, через 32 и 77 дней после него и через год (18 июня 2017 года).

Методика проведения учетов: проективно-количественным методом, в соответствии с «Методикой испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве» (методические рекомендации) (Л.: ЛенНИИЛХ, 1990) и «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве» (СПб., 2013).

Перед обработкой на всем опытном участке, а в контроле в течение вегетационного сезона в составе травяного покрова преобладали многолетние двудольные виды – растения семейства Зонтичные (*купырь лесной*, *дудник лесной* и *снить обыкновенная*), *иван-чай узколистный*, *малина обыкновенная*, *костяника*, *лабазник вязолистный*. Общее проективное покрытие почвы растениями этой группы составило 48-51%.

Однодольные травянистые растения были менее распространены на полосе отвода автодороги (35-36%); среди них преобладали также многолетние виды (*вейник наземный*, *овсик извилистый*, *щучка дернистая*). Исходный видовой состав и обилие травянистых сорняков на всех делянках опыта были близкими.

Через 32 дня после обработки действие гербицида ТОТАЛ, ВР отчетливо проявилось в отношении большинства видов травяного покрова за исключением *вейника наземного*, видов *осоки*, *костяники*, *майника двулистного*, *малины обыкновенной* и *таволги вязолистной* – эти виды получили либо слабые и средние повреждения, либо видимые признаки действия гербицидов на них вообще отсутствовали. Наиболее чувствительными оказались *полевица тонкая*, *бодяк разнолистный*, *вербейник обыкновенный*, *мать-и-мачеха обыкновенная*.

Такая картина является типичной через месяц после применения в июле глифосат содержащих препаратов на объектах такого рода.

Эффективность препарата находилась в прямой зависимости от нормы его применения. Так, по действию на однодольные виды эффективность гербицида ТОТАЛ,

ВР при увеличении нормы применения от 3 до 8 л/га постепенно повышалась от 60 до 91%, по действию на двудольные виды – от 49 до 71%, по действию на все виды сорняков – от 54 до 80%.

К концу вегетационного сезона (через 77 дней после обработки) наблюдалось значительное усиление гербицидного эффекта препарата. В вариантах с высокими нормами применения гербицида ТОТАЛ, ВР (6 и 8 л/га) частично сохранились только относительно устойчивые виды сорняков – *вейник наземный*, *костяника*, *таволга вязолистная*, *майник двулистный*, *малина обыкновенная*, а из споровых – *орляк обыкновенный* и *хвощ лесной*. В результате общая эффективность препарата ТОТАЛ, ВР в этих нормах применения повысилась до 85 и 88%. Во всех опытных вариантах вегетативного возобновления сорняков не происходило.

В течение всего вегетационного сезона биологическая эффективность применения 6 и 8 л/га гербицида ТОТАЛ, ВР была на уровне эффективности эталона Торнадо, ВР в тех же нормах применения.

В норме применения 3 л/га препарат ТОТАЛ, ВР на 12% эффективнее, чем эталон Торнадо, ВР (3 л/га), подавлял двудольные травянистые растения на полосе отвода автодороги.

Через год после обработки эффективность обоих гербицидов во всех нормах применения снизилась, что вполне закономерно при применении глифосат содержащих препаратов. Однодольные травянистые виды оставались в подавленном состоянии в вариантах с высокими нормами применения препаратов (8 и 6 л/га), двудольные виды начали интенсивно восстанавливаться во всех вариантах опыта.

На древесно-кустарниковые породы на полосе отвода автодороги гербицид ТОТАЛ, ВР действовал эффективно. Уже через 32 дня после обработки в вариантах с применением препарата отмирание листьев у видов *березы* составило 93-99%, у *ольхи серой* – 84-99%, у *осины* – 77-99%, у видов *ивы* – 69-97%; эталон Торнадо, ВР в тех же нормах применения показал близкие результаты – 93-100%, 83-99%, 85-98% и 74-96%. С увеличением нормы применения препаратов арборицидный эффект увеличивался.

К концу вегетационного сезона происходило дальнейшее развитие арборицидного эффекта во всех обработанных вариантах. Эффективность гербицида ТОТАЛ, ВР в минимальной норме применения (3 л/га) по действию на виды *берёзы*, *ольху серую*, *осину* и виды *ивы* составила соответственно 97, 89, 80 и 76%, что является довольно высоким результатом. Близкие показатели эффективности были получены в варианте с использованием 3 л/га эталона Торнадо, ВР – 95, 90, 87 и 78%.

В более высоких нормах применения (6 и 8 л/га) гербицид ТОТАЛ, ВР показал 100% эффективность по действию на виды *берёзы* и *ольху серую*. Эффективность 6 и 8 л/га эталона Торнадо, ВР по действию на эти древесные породы составляла 99-100%.

По степени снижения чувствительности к препарату древесные породы расположились следующим образом: виды *березы* – *ольха серая* – *осина* – виды *ивы*, что является довольно типичным для препаратов на основе глифосата.

В норме применения 3 л/га оба гербицида недостаточно эффективно подавляли виды *ивы*. Наиболее высокую эффективность действия на все листовые древесно-кустарниковые породы имело применение 8 л/га гербицидов ТОТАЛ, ВР и Торнадо, ВР (97-100%).

Через год после обработки листья на видах *березы* и *ольхе серой* в вариантах с применением 6 и 8 л/га гербицида ТОТАЛ, ВР по-прежнему отсутствовали; степень подавления *осины* повысилась до 99-100%, видов *ивы* – до 95-98%. В варианте с внесением 3 л/га препарата доля отмерших листьев на видах *березы*, *ивы* и на *ольхе серой* немного уменьшилась (на 3-6%), а доля отмерших листьев на *осине* осталась прежней (80%). Такие же показатели эффективности были отмечены и в соответствующих эталонных вариантах.

На трассе линий электропередач (ЛЭП) опыт проведен в 2017-2018 гг. (Гатчинский

район, деревня Лампово).

В опыте оценивали эффективность применения 3; 6 и 8 л/га препарата ТОТАЛ, ВР в сравнении с эталоном Торнадо, ВР (3; 6 и 8 л/га).

На опытном участке произрастали такие травянистые растения, как *вейник тростниковидный* (*Calamagrostis arundinacea* /L./ Roth.), *овсик извилистый*, виды *осоки* (*Carex* spp.) и *ситника* (*Juncus* spp.), *бодяк полевой*, *дудник лесной* (*Angelica sylvestris* L.), *сныть обыкновенная*, *иван-чай узколистный*, *лапчатка прямостоячая*, *малина обыкновенная*, *купырь лесной*, *черника*, *брусника* (*Rhodococcum vitis-idaea* /L./ Avror.), *голубика* (*Vaccinium uliginosum* L.), *чина луговая* (*Lathyrus pratensis* L.), *мать-и-мачеха обыкновенная*, *вереск обыкновенный* (*Calluna vulgaris* /L./ Hull), *одуванчик лекарственный*, *герань лесная* (*Geranium sylvaticum* L.), *хвощ лесной* (*Equisetum sylvaticum* L.), *сфагнум*, виды (*Sphagnum* spp.), *кукушкин лен* (*Polytrichum commune* L.).

Древесно-кустарниковая растительность: *осина* (3 тыс. экз./м²), *берёза* (8 тыс. экз./м²), *ива* (12-14 тыс. экз./м²).

В момент опрыскивания травянистая растительность проходила фазы плодоношения и цветения, древесно-кустарниковая растительность – линейный рост побегов, средняя высота 0.7-0.9 м.

Опрыскивание опытных делянок проводили по вегетирующим сорным растениям при температуре 22⁰С и относительной влажности воздуха 68%. Первые осадки отмечены спустя один день (1 мм).

Расход рабочей жидкости составил 150 л/га.

Засоренность опытных делянок определяли перед опрыскиванием, через 32 и 77 дней после него и через год (18 июня 2017 года).

Методика проведения учетов: проективно-количественным методом, в соответствии с «Методикой испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве» (методические рекомендации) (Л.: ЛенНИИЛХ, 1990) и «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве» (СПб., 2013).

Общее проективное покрытие почвы трассы линии электропередач однодольными и двудольными травянистыми растениями перед обработкой на всем опытном участке, а в контроле до конца учетного периода составляло 60-64%. Доминировали следующие виды: однодольные – *осоки*, *ситники*, *вейник тростниковый*, *овсик извилистый*; двудольные – *иван-чай узколистный*, *лапчатка прямостоячая*, *бодяк полевой*, *сныть обыкновенная*, *дудник лесной*, *брусника*, *голубика*, *вереск обыкновенный*. В составе нежелательной травянистой растительности однодольные виды составляли 25-28%, двудольные – 34-37%. Кроме того, на трассе линии электропередач присутствовали мхи – виды *сфагнума* и *кукушкин лен* (23-26%), которые учитывали отдельно.

Все делянки опытного участка были весьма близки между собой по составу и степени развития живого напочвенного покрова.

Биологическая эффективность применения гербицида ТОТАЛ, ВР напрямую зависела от его нормы применения: с увеличением нормы применения увеличивалась и степень изреживания травяного покрова.

Через 32 дня после обработки эффективность препарата ТОТАЛ, ВР в диапазоне минимальной и максимальной норм применения (3-8 л/га) по действию на однодольные виды составила 56-84%, по действию на двудольные виды – 67-89%, по действию на обе эти группы – 62-87%.

В норме применения 3 л/га препарат с недостаточной эффективностью подавлял большинство многолетних травянистых видов (растения семейства Зонтичные, *малину обыкновенную*, *вейник тростниковый* и другие). Высокую устойчивость к препарату проявили также мхи (*сфагнум* и *кукушкин лен*) и кустарнички (*брусника*, *черника* и *вереск обыкновенный*).

В течение следующего месяца произошло общее усиление действия препарата ТОТАЛ, ВР.

В нормах применения 6 и 8 л/га он эффективно подавлял широкий спектр многолетних травянистых растений (на 86 и 90%). Как и при учете в июле высокую устойчивость препарату, равно как к эталону, проявили мхи (*сфагнум* и *кукушкин лен*) и кустарнички (*брусника*, *черника* и *вереск обыкновенный*).

Сравнительно с эталоном, общая биологическая эффективность препарата ТОТАЛ, ВР по действию на травянистую растительность в нормах применения 3 и 6 л/га при учетах через 32 и 77 дней после обработки была немного (на 5-7%) выше эффективности эталона Торнадо, ВР в аналогичных нормах применения. В максимальной норме применения (8 л/га) эффективность обоих препаратов к концу вегетационного периода 2017 г. сравнялась.

К июню следующего после обработки года общая эффективность подавления травянистой растительности обоими гербицидами снизилась, в большей степени по действию на двудольные виды. В варианте с применением 8 л/га препарата ТОТАЛ, ВР степень подавления однодольных видов осталась прежней.

На древесно-кустарниковые породы гербицид ТОТАЛ, ВР действовал эффективно. Через 32 дня после обработки он в нормах применения 3, 6 и 8 л/га вызвал отмирание 100% листьев у видов *березы*; 93, 98 и 99% – у *осины* и 63, 85 и 88% – у видов *ивы*. Наибольшую чувствительность к препарату проявили виды *березы*, наибольшую устойчивость – виды *ивы*.

Ко времени учета в конце вегетационного сезона (через 77 дней после обработки) арборицидный эффект по действию на виды *ивы* во всех вариантах с применением гербицидов повысился. В вариантах с гербицидом ТОТАЛ, ВР максимальная эффективность подавления древесно-кустарниковых пород наблюдалась при использовании 6 и 8 л/га препарата: доля отмерших листьев на видах *берёзы* составила соответственно 100%, на *осине* – 99 и 100%, на видах *ивы* – 92 и 95%.

Эффективность эталона Торнадо, ВР по действию на листовенные древесно-кустарниковые породы была близка к эффективности испытываемого препарата в одинаковых нормах применения. В минимальной норме применения (3 л/га) оба гербицида недостаточно эффективно подавляли виды *ивы*.

При учете через год после обработки кардинальных изменений не наблюдалось. Применение обоих гербицидов в максимальной норме (8 л/га) привело к полному отмиранию (100%) всех древесных пород, включая виды *ивы*. В минимальной норме применения (3 л/га) изучаемый препарат привел к отмиранию 93% листьев на видах *березы*, 94% листьев – на *осине* и 80% листьев – на видах *ивы*. Эти показатели для эталонного гербицида в той же норме применения составили соответственно 92, 90 и 81%. Применение обоих препаратов в норме 6 л/га привело к отмиранию всех листьев на видах *березы* и на *осине*; на видах *ивы* доля отмерших листьев составила 93% (ТОТАЛ, ВР) и 95% (Торнадо, ВР).

Таким образом, полученные результаты показали, что на железнодорожном полотне гербицид ТОТАЛ, ВР в нормах применения 3 и 6 л/га в течение месяца после обработки эффективно подавлял как однодольные, так и двудольные виды травянистых сорных растений, включая многолетние виды. Эффективность эталона Торнадо, ВР в соответствующих нормах применения была на таком же уровне. В конце вегетационного сезона (через 64 дня после обработки) во всех вариантах с гербицидами наблюдалось снижение эффективности за счет вегетативного возобновления сорных растений, причем наиболее значительное в вариантах с минимальными нормами применения препаратов. Относительно быстрое и интенсивное восстановление растительности в опыте можно объяснить обилием осадков в течение вегетационного сезона.

На полосе отвода автодороги (2017-2018 гг.) биологическая эффективность 6 и 8 л/га гербицида ТОТАЛ, ВР по действию на нежелательную травянистую растительность в течение вегетационного сезона 2017 г. была на уровне эффективности эталона Торнадо, ВР в тех же нормах применения. В норме применения 3 л/га препарат сильнее, чем эталон

Торнадо, ВР (3 л/га), подавлял двудольные травянистые растения. Через год после обработки эффективность обоих гербицидов во всех нормах применения снизилась. Однодольные травянистые виды оставались в подавленном состоянии в вариантах с высокими нормами применения препаратов (8 и 6 л/га), двудольные виды начали интенсивно восстанавливаться во всех вариантах опыта.

На трассе ЛЭП (2017-2018 гг.) общая биологическая эффективность препарата ТОТАЛ, ВР в нормах применения 3 и 6 л/га по действию на травянистую растительность в 2015 г. была немного (на 5-7%) выше эффективности эталона Торнадо, ВР в аналогичных нормах применения. В максимальной норме применения (8 л/га) эффективность обоих препаратов к концу вегетационного периода 2017 г. сравнялась. К июню следующего после обработки года общая эффективность подавления травянистой растительности обоими гербицидами снизилась, в большей степени по действию на двудольные виды. В варианте с применением 8 л/га препарата ТОТАЛ, ВР степень подавления однодольных видов осталась прежней.

По действию на листовенные древесно-кустарниковые породы на полосе отвода автодороги и на трассе ЛЭП эффективность гербицида ТОТАЛ, ВР была на уровне эффективности эталона Торнадо, ВР в одинаковых нормах применения.

В минимальной норме применения (3 л/га) оба гербицида недостаточно эффективно подавляли относительно устойчивые многолетние травянистые сорняки и виды *ивы*.

Согласно данным агропромышленного портала АгроXXI [<https://www.agroxxi.ru/mirovye-agronovosti/kancler-germanii-otchitala-ministra-selsko-gozjaistva-za-podderzhku-glifosata.html> - см. 26.03.2018], с 2015 года защитники окружающей среды призывают к запрету использования глифосата, поскольку Международное агентство по исследованиям рака (МАИР) Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) объявило в марте 2015 года, что соединение «вероятно, является канцерогенным для людей».

В марте 2016 года Европейское агентство по химическим веществам (ЕСНА) объявило, что доказательств о влиянии глифосата на развитие онкозаболеваний у людей не обнаружено. Аналогичные выводы ранее опубликовало Европейское общество по безопасности пищевых продуктов (EFSA).

27 ноября 2017 года в Еврокомиссии 18 стран проголосовали за предложение ЕС продлить лицензию на использование глифосата на 5 лет, 9 государств было против, одна страна воздержалась.

В настоящее время глифосат относится ко второму классу опасности по канцерогенности.

В связи с этим, МСХ РФ представило в ФБГНУ ВИЗР письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (РОСПОТРЕБНАДЗОР) от 27.02.2018 за № 01/2499-2018-23, касающееся препаратов на основе глифосата.

Согласно этому письму, в условиях сельского хозяйства и лесного хозяйства применение препаратов данной группы возможно, главным образом, для обработки полей, предназначенных под посев (посадку) различных сельскохозяйственных культур, земель несельскохозяйственного назначения, на паровых полях, а также в питомниках и маточниках декоративных и лесных культур.

Принимая во внимание перечисленные выше документы и результаты полевых опытов по эффективности и безопасности применения препарата ТОТАЛ, ВР считаем возможной очередную регистрацию препарата сроком на десять лет и его применение в сельскохозяйственном производстве по перечисленным ниже регламентам.

12. Фитотоксичность, толерантность защищаемых культур:

ТОТАЛ, ВР является гербицидом общего истребительного действия, и устойчивых к нему

культур нет, за исключением генетически модифицированных растений.

Во всех случаях его использования в соответствии с регламентами не обнаруживалось фитотоксичности гербицида для культурных растений.

13. Возможность возникновения резистентности:

Возможна. В литературе приводятся сведения о случаях возникновения резистентности у 14 видов сорных растений, в том числе у *амброзии полыннолистной* и *амброзии трехраздельной* в США; *плевела многоцветкового* в Чили, Бразилии, США, Испании и Аргентине; *плевела жесткого* в Австралии, США, Южной Африке, Франции и Испании; *подорожника ланцетолистного* в Южной Африке; *сорго алеппского(гумая)* в Аргентине и США.

14. Возможность варьирования культур в севообороте:

Нет ограничений.

15. Результаты оценки биологической эффективности и безопасности в других странах:

Не проводилась.

16. Результаты определения остаточных количеств в других странах:

Не проводилась.

17. Влияние препарата на полезную энтомофауну защищаемого агроценоза:

Не влияет.

С. Физико-химические свойства

С1. Физико-химические свойства действующего вещества

ГЛИФОСАТ КИСЛОТЫ

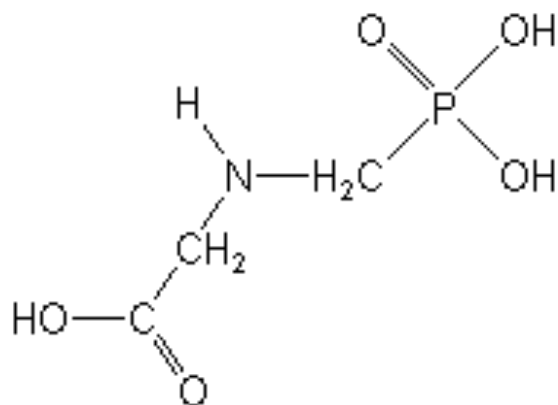
1. Действующее вещество (по ISO, IUPAC, N CAS):

ISO: глифосат.

IUPAC: N-фосфонометилглицин

№ CAS: 1071-83-6.

2. Структурная формула (указать оптические изомеры):



3. Эмпирическая формула:

$C_3H_8NO_5P$

4. Молекулярная масса:

169,1

5. Агрегатное состояние:

Твердое (кристаллы)

6. Цвет, запах:

Вещество белого цвета без запаха

7. Давление паров при 20° C и 40° C:

$1,7 \times 10^{-8}$ мм рт.ст.

8. Растворимость в воде:

Растворимость в воде при 25°С составляет 11,6 мг/л.

9. Растворимость в органических растворителях:

В органических растворителях N-фосфонометилглицин практически не растворим.

10. Коэффициент распределения n-октанол /вода:

$K_{ow} \log P < -3,2$ (рН 2-5, 20⁰С)

11. Температура плавления:

более 200⁰С с разложением

12. Температура кипения и замерзания:

Не требуется (твердое вещество)

13. Температура вспышки и воспламенения:

Вещество не пожароопасно, температура самовоспламенения отсутствует до 520⁰С.

14. Стабильность в водных растворах (рН 5,7,9) при 20⁰С:

Глифосат не разлагается на свету и на воздухе. Стабилен к гидролизу при рН 3,6 и 9 (при температуре 5-35⁰С).

15. Плотность (в случае газообразного состояния вещества, плотность указать при 0⁰С и 760 мм рт.ст.):

1,705 г/см³ при 20⁰С.

С1-1. Физико-химические свойства технического продукта

1. Чистота технического продукта, качественный и количественный состав примесей:

См. сертификат анализа

2. Агрегатное состояние:

Кристаллический порошок

3. Цвет, запах:

Белый цвет, без запаха

4. Температура плавления:

При температуре примерно 250⁰С с разложением.

5. Температура вспышки и воспламенения:

Не пожароопасен, температура самовоспламенения отсутствует.

6. Плотность (в случае газообразного состояния вещества, плотность указать при 0⁰ С и 760 мм рт. ст.):

Насыпной вес (550-750) кг/м³

7. Термо- и фотостабильность:

Стабилен на свету и при нагревании до 200⁰С

8. Аналитический метод для определения чистоты технического продукта, а также позволяющий определить состав продукта, изомеры, примеси и т.п.:

Определение массовой доли глифосата проводится методом ВЖХ.

С2. Физико-химические свойства препаративной формы

1. Агрегатное состояние:

Жидкость

2. Цвет, запах:

Прозрачная жидкость, от бесцветной до светло-желтого цвета без запаха.

3. Стабильность водной эмульсии или суспензии:

Не требуется (жидкость).

4. pH:

pH = 5,0-6,0 (1%-ной водной эмульсии).

5. Содержание влаги (%):

Не требуется

6. Вязкость:

$128,8 \cdot 10^{-3}$ Пас (0°C); $65,8 \cdot 10^{-3}$ Пас (10°C); $36,8 \cdot 10^{-3}$ Пас (при 20°C);

7. Дисперсность:

Не требуется

8. Плотность

1,320-1,37 мг/м³ при 20°C

9. Размер частиц (порошок, гранулы и т.п.):

Не требуется

10. Смачиваемость:

Не требуется

11. Температура вспышки:

Не требуется (жидкость)

12. Температура кристаллизации, морозостойкость:

-20°C

13. Летучесть:

Низколетучая жидкость.

14. Данные по слеживаемости:

Препарат стабилен при хранении в складских помещениях до минус 15-20⁰С.

15. Коррозионные свойства:

Коррозионные испытания в течение 1000 часов показали коррозионную стойкость неметаллических материалов резины КЩ и полиэтилена Н/П для аппаратурного оформления процесса. Из других материалов возможно использование только эмалированных реакторов, т.к. металлы образуют хелатные соединения с действующим веществом.

16. Качественный и количественный состав примесей:

См. сертификат анализа

17. Стабильность при хранении:

Стабилен в заводской упаковке в течение 3 лет со дня изготовления, температурный режим хранения в складских помещениях – от -25⁰ до 30⁰С.

С3. Состав препарата

1. Химическое название для каждой составной части согласно ISO, IUPAC, N CAS:

Составляющие	Концентрация, г/л
Глифосат (в виде 62%-ной изопропиламинной соли N-фосфонометилглицина) № CAS: 38641-94-0 (в пересчете на глифосат к-ту)	360,0
Геронол CF AR (аминная соль алкилэтоксифосфата, R-C ₄ -C ₁₀ ; n=2-10; M-изопропиламин)	58,5
Лимонная кислота № CAS: 5949-29-1/77-92-9	3,0
Вода дистиллированная	до 1 литра

2. Функциональное значение составных частей в препаративной форме и их содержание:

Компоненты	Назначение
Глифосат (в виде 62%-ной изопропиламинной соли N-фосфонометилглицина)	действующее вещество
Геронол CF AR	поверхностно-активное вещество (анионный ПАВ)
Вода дистиллированная	растворитель

Д. Токсиколого-гигиеническая характеристика

Д1. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт):

ГЛИФОСАТ

1. Острая пероральная токсичность (крысы; если хроническая токсичность на одном виде животных - крысы, мыши):

ЛД ₅₀ мыши	– 2060 мг/кг.
ЛД ₅₀ крысы (самцы)	– 4300 мг/кг.
ЛД ₅₀ крысы (самки)	– 2047 мг/кг.
ЛД ₅₀ кролики	– 3800 мг/кг.

2. Острая кожная токсичность - LD₅₀:

Кожно-резорбтивное действие не выявлено.

ЛД₅₀ для кроликов – 7900 мг/кг.

ЛД₅₀ для кроликов > 5000 мг/кг.

3. Острая ингаляционная токсичность (в условиях динамического воздействия):

В опыте на крысах при 4-х часовой экспозиции и концентрации 122 мг/л не отмечено токсического эффекта.

4. Клинические проявления острой интоксикации при всех путях поступления (пероральный, дермальный, ингаляционный):

При введении в желудок больших доз: тремор, прострация, затрудненное дыхание, клонико-тонические судороги.

5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки:

Оказывает умеренно раздражающее действие на кожу кролика.

6. Замедленное нейротоксическое действие на курах (обязательно для фосфороорганических пестицидов, для других - при необходимости):

В опытах на цыплятах не отмечено нейротоксического действия при общей дозе 15.000 мг/кг (дозирование дробное в течение 3-х дней).

7. Подострая пероральная токсичность:

Крысы, собаки, скормливание в течение 90 дней глифосата в дозе 2000 ppm. Учитывались: клиническая картина интоксикации, смертность, масса тела, потребление пищи, гематологические, биохимические показатели крови, проводились уринологические, макро- и микроскопические исследования. Отличий от контроля не выявлено.

Мыши, скормливание глифосата на протяжении 13 недель
NOAEL – 507 мг/кг/день (1992г.), 1980 мг/кг/день (1979г.);

Крысы, 13 недель, данные при скормливании глифосата
NOAEL – 205 мг/кг/день (1992г.)

NOAEL – 1247 мг/кг/день (1987г.)

NOAEL >12,500 мг/кг/день (1979г.)

Кролики, скормливание 21 день
NOAEL – 175 мг/кг/день (1980г.)
Собаки, >500 мг/кг/день (скармливание в капсулах 52 недели).

8. Подострая накожная токсичность (при необходимости):

Не требуется.

9. Подострая ингаляционная токсичность (при необходимости):

Не требуется

10. Сенсибилизирующее действие, иммуотоксичность:

Отсутствие сенсибилизирующего действия.

11. Хроническая токсичность (недействующий уровень воздействия):

По данным зарубежной литературы в опытах на крысах и собаках при скормливании глифосатом в течение 2-х лет NOEL – 300 ppm.

По другим материалам:

Мыши, скормливание 24 месяца
NOAEL – 814 мг/кг/день (1983г.)

Крысы, скормливание 24 месяца
NOAEL – 410 мг/кг/день (1990г.)

12. Онкогенность:

По данным зарубежной литературы канцерогенные свойства глифосата изучали в опытах на мышах и крысах.

Мыши, скормливание глифосатом в течение 18 месяцев в дозе 300 ppm (высшая тестируемая доза), канцерогенный эффект не выявлен.

Крысы, скормливание в течение 26-ти месяцев,
NOEL – 31 мг/кг/день.

Канцерогенные свойства не выявлены.

13. Тератогенность и эмбриотоксичность (недействующие уровни воздействия для матери и плода, в мг/кг м.т.):

По данным зарубежной литературы тератогенные свойства глифосата изучали в опытах на кроликах и крысах.

Кролики, введение в желудок глифосата на 6-27 днях беременности. Учитывали массу тела, смертность.

Негативный эффект при дозе 350 мг/кг (высшая тестируемая доза).

NOEL для плода – 175 мг/кг/день.

Крысы, введение в желудок на 6-19 дни беременности. Негативный эффект при дозе 3500 мг/кг/день (высшая тестируемая доза).

NOEL для плода – 100 мг/кг/день.

14. Репродуктивная функция по методу "2-х поколений" (недействующие уровни воздействия для родителей (матерей, отцов) и потомства в мг/кг м.т.):

По материалам ЕРА (1981, 1982 гг.) репродуктивную функцию изучали на 3-х поколениях крыс. NOEL – 10 мг/кг/день.

По другим зарубежным данным в опытах на крысах (3 поколения) NOEL по репродукции > 30 мг/кг/день (1981г.), в 2-х поколениях на крысах NOAEL – 666 мг/кг/день (1990г.).

15. Мутагенность:

Мутагенные свойства в тесте Эймса (*Salmonella spp.*), в Rec-assay mutagenicity test (*Bacillus subtilis*), в тесте доминантные летальные мутации не выявлены.

16. Метаболизм в организме млекопитающих, основные метаболиты, их токсичность, токсикокинетика и, при необходимости, токсикодинамика:

Глифосат плохо растворяется в липидах, медленно усваивается в желудочно-кишечном тракте и быстро выводится с фекалиями, мочой (в опытах на кроликах с меченым ¹⁴C-глифосатом 80% в течение 5-ти дней обнаружено в экскрементах, 7-11% - в моче, 1% - в выдыхаемом воздухе).

17. Стойкость и метаболизм в объектах окружающей среды, в том числе, в сельскохозяйственных растениях (*T₅₀* и *T₉₀*):

Глифосат в почве разлагается микроорганизмами быстро и полностью, роль других факторов второстепенна.

Основной метаболит – аминотетилфосфоновая кислота (АМРА).

Другие метаболиты: глицин, гликолевая кислота, саркозин и др.

Глифосат быстро разлагается в воде под влиянием микроорганизмов (от 5-ти дней до 2-х недель) до аминотетилфосфоновой кислоты и CO₂.

В растениях метаболизму подвергается медленно, попав на листовую поверхность передвигается в корни и корневища, рост и развитие которых он в дальнейшем ингибирует.

18. Лимитирующий показатель вредного действия:

Общетоксический.

19. Допустимая суточная доза (ДСД):

1,0 мг/кг м.т.

20. Гигиенические нормативы в продуктах питания и объектах окружающей среды или научное обоснование нецелесообразности нормирования (представление материалов по обоснованию):

Глифосат:

ДСД	1,0 мг/кг
ПДК в почве	0,5 мг/кг
ПДК в воде водоемов*	0,02 мг/дм ³
ПДК в воздухе рабочей зоны	1,0 мг/м ³
ОБУВ в атмосферном воздухе	0,1 мг/м ³ /(м.р.)
	0,06 мг/м ³ /(с.-с.) (а.)

МДУ, мг/кг:

Плодовые (семечковые, косточковые), 0,3
цитрусовые, овощи, картофель, грибы

Виноград, ягоды (в том числе дикорастущие)	0,1
Зерно хлебных злаков	20,0
Кукуруза (зерно)	1,0
Соя (сухие бобы)	20,0
Подсолнечник (семена)	7,0
Рапс (зерно)	10,0
Горох (сухой)	5,0
Подсолнечник (масло), рапс (масло)	0,1
Соя (масло)	0,05

* - в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования,

(м.р.) – максимально-разовая концентрация,

(с.-с.) - средне-суточная концентрация,

(а.) – аэрозоль.

21. Методические указания по определению остаточных количеств пестицидов (при необходимости метаболитов) в продуктах питания, объектах окружающей среды и биологических средах:

- «Методические указания по определению глифосата и его метаболита аминотетилфосфоновой кислоты методом тонкослойной хроматографии в воде, почве и растительном материале» № 2433-81 от 06.08.81г., сборник «Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде», часть 13, М., 1983, с.46;
- «Методические указания по определению глифосата и его метаболита аминотетилфосфоновой кислоты в воде, почве и растительных культурах методом газожидкостной хроматографии» № 6123-91 от 30.07.91г., сборник «Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде», № 20 (том 2), М., 1983, с.340;
- «Методические указания по определению глифосата в воде и растительном материале методом хроматографическими методами» № 4413-87 от 22.06.87г., сборник «Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде», часть 18, том 1 М., 1991, с.168;
- «Методические указания по хроматографическому измерению концентрации Глидерапа в воздухе рабочей зоны» № 2854-83 от 24.08.83г., сборник «Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде», часть 14, М., 1984, с.138;
- «Методические указания по хроматографическому измерению концентраций глифосата, глифосила и глицина в воздухе рабочей зоны» № 4379-87 от 08.07.87г., сборник «Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде», часть 18, том 1 М., 1991, с.15.

22. Оценка опасности пестицида - данные рассмотрения на заседании группы экспертов ФАО/ВОЗ, ЕРА, Европейского союза:

2 класс опасности (ФАО/ВОЗ)

D2. Токсикологическая характеристика препаративной формы

Исследования по токсикологии препаративной формы препарата Тотал, ВР (360 г/л глифосата кислоты в виде изопропиламинной соли) проводились в НИЦ «ЭКОС» ЗАО «Алгема» (Сертификат аккредитации № СА 13.140 от 25 июня 2009 г.) (результаты экспериментальных исследований от 2012 г.)

1. Острая пероральная токсичность (крысы):

При однократном введении в желудок (DL_{50} для крыс > 5000 мг/кг) препарат относится к малоопасным пестицидам (4 класс опасности по гигиенической классификации пестицидов).

2. Острая дермальная токсичность:

Не выявлено кожно-резорбтивное действие нативного препарата в остром опыте на крысах, $DL_{50} > 2500$ мг/кг (4 класс опасности по гигиенической классификации пестицидов).

3. Острая ингаляционная токсичность:

Среднесмертельная концентрация (CL_{50}) гидроаэрозоля препарата Тотал, ВР (360 г/л глифосата кислоты в виде изопропиламинной соли) в условиях однократного 4-х часового динамического ингаляционного воздействия составляет для самцов белых крыс – 6716,36 мг/м³, для самок белых крыс – 6730,20 мг/м³. Коэффициент половой чувствительности – КПЧ равен $\sim 1,0$.

4. Клинические проявления острой интоксикации при всех путях поступления (пероральный, дермальный, ингаляционный):

При однократном четырехчасовом динамическом ингаляционным воздействием препарата на крыс отмечены признаки раздражающего действия – почесывание мордочек, выделение в уголках глаз и у наружных отверстий носовых ходов, а также урежение дыхания, признаки раздражения слизистых глаз и наружных отверстий носовых ходов, подергивание конечностей.

5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки:

В нативном виде препарат оказывает умеренное раздражающее действие на глазные оболочки.

Нативный препарат при однократной аппликации не обладает раздражающим действием на кожные покровы.

6. Подострая пероральная токсичность (кумулятивные свойства, коэффициент кумуляции) для препаратов, производящихся на территории России:

Препарат отнесён к слабо кумулятивным соединениям (по критерию гибели животных), $K_{кум} > 5$.

7. Сенсибилизирующее действие:

Сенсибилизирующее действие не выявлено при использовании метода с воспроизведением ГЗТ на мышах.

8. Токсикологическая характеристика компонентов препаративной формы (наполнители, эмульгаторы, стабилизаторы, растворители):

В рецептуре препарата используются традиционные для пестицидных композиций компоненты, в частности, Геранол CF\FR.

Геранол CF\FR вызывает сухость кожи. ПДК в воздухе рабочей зоны 1,5 мг/м³. ОБУВ в воде водоемов 0,05 мг/дм³, ОБУВ в атмосфере населенных мест 0,04 мг/м³, ПДК в воде рыбохозяйственных водоемов 0,1 мг/дм³.

Д3. Гигиеническая оценка производства и применения пестицидов

Д3.1. Гигиеническая оценка реальной опасности (риска воздействия пестицидов на население

1. Оценка опасности для населения пищевых продуктов, полученных при применении пестицида:

Оценку проводят по данным о содержании остаточных количеств д.в. в сельскохозяйственных культурах.

Представлены отчеты ГНУ ВИЗР по определению остаточных количеств глифосата кислоты при применении препарата на следующих территориях:

Культура	Место проведения испытаний	Вегетационный сезон	Почвенно-климатическая зона
Паровые поля	Ленинградская обл.	2018	1
	Саратовская обл.	2018	2
Поля, предназначенные под посев различных яровых культур	Свердловская обл.	2017	1
	Астраханская обл.	2017-2018	3
Земли несельскохозяйственного назначения			
На железнодорожном полотне	Ленинградская обл.	2017-2018	1
На полосе отвода автодороги	Ленинградская обл.	2017-2018	1
На трассе линий электропередач (ЛЭП)	Ленинградская обл.	2017-2018	1

2. Оценка опасности (риска) пестицида при поступлении с водой:

Прогноз поведения глифосата кислоты и ее метаболита АМРА в поверхностных водах показал, что максимальная концентрация веществ прогнозируется на уровне 26,5 и 5 мкг/л, соответственно. Вещества быстро исчезают из водной фазы, сорбируясь донными осадками, где их содержание достигает 1,45 и 0,5 мг/кг. Максимальная концентрация водного метаболита глифосата кислоты НМРА прогнозируется на уровне 2,65 мкг/л.

ПДК в воде водоёмов – 0,02 мг/дм³

3. Оценка опасности для населения загрязнения атмосферного воздуха:

В связи с низкой летучестью д.в., при применении пестицида ТОТАЛ, ВР риск загрязнения атмосферного воздуха практически отсутствует.

ПДК в атмосферном воздухе – 0,1 мг/м³/(м.р.)
0,06 мг/м³/(с.-с.) (а.)

4. Оценка реальной опасности (риска):

ДСД для человека – 1,0 мг/кг м.т.

Д 3.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препаратов:

В ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана изучение условий применения препарата Тотал, ВР (360 г/л) не проводилось. Для гигиенической оценки условий применения препарата приняты результаты исследований, проведённых при применении препаратов Глидер, ВР (360 г/л) наземным способом (штанговое опрыскивание), имеющего идентичный состав и качество по содержанию д.в. и составу примесей, что и препарат Тотал, ВР (360 г/л), а также имеет аналогичную сферу и регламенты применения (разрешение от ООО «АГРУСХИМ» имеется от 21.12.2018 г.).

Результаты натурных исследований, выполненных при тракторной обработке поля препаратом с нормой расхода 8,0 л/га показали, что глифосат в воздухе рабочей зоны не был обнаружен, коэффициент безопасности при ингаляционном воздействии (КБинг.) – 0,011.

После заправки глифосат обнаружен на коже кисти руки и после работы на лице, КБдерм. – 0,015.

КБ сумм при комплексном воздействии глифосата по экспозиции равен – 0,015 при допустимом ≤ 1 .

КБп глифосата равен 0,001, при допустимом ≤ 1 .

Незначительное содержание глифосата на коже и отсутствие его в воздухе рабочей зоны оператора, с учетом КБсумм на уровне 0,015 и КБп – 0,001, при допустимом ≤ 1 , позволяет сделать вывод, что условия применения препарата Глидер, ВР (360 г/л), а следовательно и препарата Тотал, ВР (360 г/л), при данной технологии, регламентах, а также соблюдении мер безопасности соответствуют гигиеническим требованиям.

Д 3.3. Гигиеническая оценка производства (в том числе фасовки) пестицидов на территории Российской Федерации основывается на анализе технической документации (ТУ, технические регламенты)

Технические условия ТУ 2445-023-59119721-08 на препарат ТОТАЛ, ВР (360 г/л глифосата кислоты в виде изопропиламинной соли) производства ООО «Агро Эксперт Групп» содержит разделы:

1. Технические требования к препарату.
2. Требования безопасности.
3. Требования охраны окружающей среды.
4. Правила приёмки и методы отбора проб.
5. Методы испытаний.
6. Транспортирование и хранение.
7. Показания по применению.
8. Гарантии изготовителя.

Перечень ссылочных документов.

В приложении к ТУ 2445-023-59119721-08 приведён состав препарата.

Так же представлен паспорт безопасности на препарат, содержащий необходимые сведения по препарату и мере безопасности, рекомендации, требования охраны труда и др.

Имеется экспертное заключение для ООО «Волга Индастри» (400097, г. Волгоград, ул. 40 лет ВЛКСМ, 57, корп. 11-4) о соответствии условий производства препаратов государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам.

Е. Экологическая характеристика пестицида

Е 1. Экологическая характеристика действующего вещества

1. Поведение в окружающей среде:

1.1 Поведение в почве:

1.1.1 Пути и скорость разложения:

1.1.1.1 Пути разложения:

1.1.1.1.1 Аэробное разложение:

При разложении глифосата кислоты в почве в аэробных условиях в значимых количествах ($> 10\%$) образуется аминометилфосоновая кислота (АМРА) (26-29%), поэтому остальные данные по поведению в почве приведены как для глифосата кислоты, так и для ее метаболита. Большая часть глифосата кислоты минерализуется в течение 5 месяцев, также значительная часть остатков вещества входит в структуру органического вещества почвы. Фотолиз не играет заметной роли в процессах трансформации вещества. Разложение глифосата в анаэробных условиях идет несколько медленнее, чем в аэробных. Минерализация **глифосата кислоты** составляет 16,9-79,6 % (через 60-366 сут.)

Связные остатки: 2,5-43,2% (через 60-366 сут.)

Метаболиты: аминометилфосоновая кислота (АМРА) – 13-53,8% (через 7-271 сут.)

1.1.1.1.2 Дополнительные исследования:

Аэробное разложение (3 типа почв):

Минерализация глифосата кислоты составляет 0,87-45,42% (через 66-120 сут.)

Связные остатки: 20,88-24,6% (через 66-120 сут.)

Метаболиты: АМРА – до 30,2% (через 84 сут.)

Глифосата кислота:

$DT_{50} = 142$ сут.

Почвенный фотолиз:

Глифосата кислота:

На свету:

$DT_{50} = 90-101$ сут.

В темноте:

$DT_{50} = 96-1236$ сут.

Метаболиты: АМРА – 8,2-13% (на свету) и 6,1-9,6% (в темноте)

1.1.1.2 Скорость разложения:

1.1.1.2.1 Лабораторные исследования: аэробное, анаэробное разложение:

Глифосата кислота (15 типов почв (песок, супесь, опесчаненный суглинок, иловатый суглинок, средний суглинок, тяжелый суглинок); pH_{H_2O} 5,7-7,5):

$DT_{50} = 3,7-160,5$ сут.

$DT_{50\text{ГЕОМ.СР.}} = 20,51$ сут.

$DT_{90} = 9,31-1661$ сут.

АМРА (9 типов почв (песок, супесь, опесчаненный суглинок, иловатый суглинок, средний суглинок, тяжелый суглинок); pH_{H_2O} 5,7-7,4):

$DT_{50} = 30,5-300,9$ сут.

$DT_{50\text{ГЕОМ.СР.}} = 88,84$ сут.

$DT_{90} = 116,1-998,9$ сут.

Опыты по разложению глифосата кислоты и ее метаболита проведены в стандартных лабораторных условиях по международно принятой методике. Диапазон свойств почв

соответствует большинству сельскохозяйственных почв Российской Федерации. По классификации стойкости пестицидов в почве глифосата кислота в среднем относится к **малостойким** действующим веществам пестицидов. Метаболит АМРА в среднем классифицируется как *стойкое* вещество.

1.1.1.2 Полевые исследования: динамика исчезновения, остаточные количества, аккумуляция в почве:

Глифосата кислота (8 типов почв Германии и Швейцарии (супесь, опесчаненный суглинок, иловатый суглинок, средний суглинок, тяжелый суглинок, опесчаненная глина); рН 4,67-8,5):

$DT_{50} = 5,7\text{-}40,9$ сут.

$DT_{50\text{ГЕОМ.СР.}} = 19,2$ сут.

$DT_{90} = 66,9\text{-}386,6$ сут.

АМРА (5 типов почв Германии (опесчаненный суглинок, иловатый суглинок, средний суглинок, тяжелый суглинок); рН 6,7-8,5):

$DT_{50} = 283,6\text{-}633,1$ сут.

$DT_{50\text{ГЕОМ.СР.}} = 398,1$ сут.

$DT_{90} = 942,3\text{-}>1000$ сут.

Полевые опыты по деградации глифосата кислоты и ее метаболита АМРА подтвердили широкий диапазон колебаний периода полураспада веществ и позволили их классифицировать как, соответственно, **малостойкое** и **очень стойкое** вещества.

1.1.2 Адсорбция и десорбция:

Опыты по сорбции-десорбции глифосата кислоты и ее основного метаболита проведены в стандартных лабораторных условиях по международно принятой методике. Диапазон свойств почв соответствует большинству сельскохозяйственных почв Российской Федерации. По классификации подвижности пестицидов в почве глифосата кислота относится к **неподвижным** действующим веществам пестицидов. Ее основной метаболит АМРА также классифицируется как **неподвижное** в почве вещество.

Глифосата кислота (20 типов почв (иловатый тяжелый суглинок, иловатый суглинок, супесь, песок, опесчаненный суглинок, опесчаненный тяжелый суглинок, средний суглинок); рН_{Н2О} 5,2-8,4; С_{ОРГ} = 0,29-3,00%):

$K_{OC} = 884\text{-}60000$

$K_{OC\text{АРМИФМ.СР.}} = 15388$

АМРА (16 типов почв (иловатый тяжелый суглинок, иловатый суглинок, иловатая глина, супесь, песок, опесчаненный суглинок, опесчаненный иловатый суглинок, средний суглинок); рН_{Н2О} 4,6-8,4; С_{ОРГ} = 0,29-2,60%):

$K_{OC} = 1160\text{-}45900$

$K_{OC\text{АРМИФМ.СР.}} = 9749$

1.1.3 Подвижность в почве:

1.1.3.1 Лабораторные колоночные опыты:

В элюате – 0,03-6,56 % от внесенного количества д.в. (7 типов почв; кол-во осадков – 508 мм),

В элюате – 0,12-1,45 % от внесенного количества д.в. (3 типа почв; кол-во осадков 200 мм),

Концентрация остатков д.в. в элюате – <1-2,6 мкг/л (3 типа почв),
В элюате – <2% от внесенного количества д.в. (3 типа почв; кол-во осадков – 200 мм).
Лабораторные колоночные опыты показали низкую миграционную способность глифосата кислоты и ее основного метаболита, что связано с их прочной сорбцией почвой.

1.1.3.2 Лабораторные колоночные опыты с «состаренными» остатками:

Среди остатков д.в. после «старения» отмечено: глифосат – 48,6%; АМРА – 21,45%; связные остатки – 1,65%; CO₂ – 2,35%. (Песчаная почва; время «старения» – 8 сут.; кол-во-осадков – 380 мм в течение 48 ч.).

Среди остатков д.в. после «старения» отмечено: глифосат – 26%; АМРА – 26%; связные остатки – 12%; CO₂ – 33% (Песчаная почва; время «старения» – 30 сут.; кол-во-осадков – 380 мм в течение 48 ч.).

В элюате отмечено 0,1-0,5% от внесенного кол-ва д.в.

1.1.3.3 Лизиметрические исследования или полевые опыты по миграции:

Нет данных

1.2 Поведение в воде и воздухе:

1.2.1 Пути и скорость разложения в воде:

В условиях лабораторных опытов глифосата кислота является гидролитически и фотолитически устойчивым веществом. В условиях, приближенных к естественным (система вода/донный осадок), глифосата кислота достаточно быстро исчезает из водной фазы, сорбируясь донными осадками, где является устойчивым к разложению веществом.

1.2.1.1 Гидролитическое разложение:

Глифосата кислота:

Гидролитически устойчив (pH 5-9)

1.2.1.2 Фотохимическое разложение:

Глифосата кислота:

DT₅₀ = 33 сут. (pH 5)

DT₅₀ = 69 сут. (pH 6,8)

DT₅₀ = 77 сут. (pH 9)

Метаболиты: АМРА – 16% (pH 5), 11,6% (pH 7), 6,5% (pH 9)

1.2.1.3 Биологическое разложение:

Не подвергается быстрому биоразложению

1.2.2 Пути и скорость разложения в воздухе:

Глифосата кислота достаточно быстро разлагается в воздухе за счет фотохимической окислительной деградации. Учитывая низкое значение константы Генри ($6,6 \times 10^{-19}$), загрязнение атмосферы глифосата кислотой практически исключено.

Глифосата кислота:

DT₅₀ = 1,6 сут.

1.3 Методики определения остаточных количеств в почве, воде и воздухе:

- «Методические указания по определению глифосата и его метаболита аминотетилфосфоновой кислоты методом тонкослойной хроматографии в воде, почве и растительном материале» № 2433-81 от 06.08.81г., сборник «Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде», часть 13, М., 1983, с.46;
- «Методические указания по определению глифосата и его метаболита аминотетилфосфоновой кислоты в воде, почве и растительных культурах методом газожидкостной хроматографии» № 6123-91 от 30.07.91г., сборник «Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде», № 20 (том 2), М., 1983, с.340;
- «Методические указания по хроматографическому измерению концентрации Раундапа в воздухе рабочей зоны» № 2854-83 от 24.08.83г., сборник «Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде», часть 14, М., 1984, с.138;

1.4 Данные мониторинга:

Данных по мониторингу нет. Глифосата кислота не внесена в национальные программы мониторинга пестицидов.

2. Экотоксикология:

2.1. Птицы:

2.1.1 Острая оральная токсичность:

Глифосата кислота:

LD₅₀ = 4334 мг/кг - Виргинская куропатка

2.1.2 Токсичность при скармливании:

Глифосата кислота:

LC₅₀ > 5200 мг/кг - Виргинская куропатка

2.1.3 Влияние на репродуктивность:

Глифосата кислота:

NOAEL = 96,3 мг/кг*сут. – Виргинская куропатка (21 неделя)

NOAEL = 125,3 мг/кг*сут. – Кряква (21 неделя)

2.2 Водные организмы:

2.2.1 Рыбы:

2.2.1.1 Острая токсичность:

Глифосата кислота:

LC ₅₀ = 38 мг/л	Радужная форель (96 часов, статические условия)
LC ₅₀ = 47 мг/л	Лепомис (96 часов, статические условия)
LC ₅₀ = 123 мг/л	Данио рерио (96 часов, полустатические условия)
LC ₅₀ > 100 мг/л	Карп (96 часов, полустатические условия)

Глифосата кислота вредна для рыб по острой токсичности (**3 класс опасности**).

2.2.1.2 Хроническая токсичность:

Глифосата кислота:

NOEC = 1 мг/л Данио рерио (7 суток)

Токсична с долгосрочными последствиями по хронической токсичности (**2 класс опасности**).

2.2.1.3 Влияние на репродуктивность и скорость развития:

Глифосата кислота:

NOEC = 9,6 мг/л Форель радужная (85 сут.)

NOEC = 25,7 мг/л Гольян (255 сут.)

2.2.1.4 Биоаккумуляция:

Нет данных (обладает низким потенциалом биоаккумуляции).

2.2.2 Зоопланктон (*Daphnia magna*):

2.2.2.1 Острая токсичность:

Глифосата кислота:

LC₅₀ = 40 мг/л 48 часов, статические условия

АМРА:

LC₅₀ = 691 мг/л 48 часов, статические условия

2.2.2.2 Влияние на репродуктивность и скорость развития:

Глифосата кислота:

NOEC = 12,5 мг/л 21 сут., полустатические условия

АМРА:

NOEC = 15 мг/л 21 сут., полустатические условия

Глифосата кислота вредна для дафний по острой токсичности (**3 класс опасности**). и вредна с долгосрочными последствиями по хронической токсичности (**3 класс опасности**). Ее основной метаболит АМРА практически не токсичен для зоопланктона по острой токсичности (*опасность не классифицируется*) и вредна с долгосрочными последствиями по хронической токсичности (**3 класс опасности**).

2.2.3 Водоросли:

2.2.3.1 Влияние на рост:

Глифосата кислота:

E_rC₅₀ = 22 мг/л *Anabaena flos-aquae*, 72 часа, статические условия

E_rC₅₀ = 18 мг/л *Skeletonema costatum*, 72 часа, статические условия

E_rC₅₀ = 19 мг/л *Pseudokirchneriella subcapitata*, 72 часа, статические условия

АМРА:

E_rC₅₀ = 452 мг/л *Desmodesmus subspicatus*, 72 часа, статические условия

E_rC₅₀ = 200 мг/л *Pseudokirchneriella subcapitata*, 72 часа, статические условия

2.2.3.1 Влияние на биомассу:

Глифосата кислота:

$E_bC_{50} = 8,5$ мг/л	<i>Anabaena flos-aquae</i> , 72 часа, статические условия
$E_bC_{50} = 11$ мг/л	<i>Skeletonema costatum</i> , 72 часа, статические условия
$E_bC_{50} = 18$ мг/л	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> , 72 часа, статические условия

АМРА:

$E_bC_{50} = 89,8$ мг/л	<i>Desmodismus subspicatus</i> , 72 часа, статические условия
$E_bC_{50} = 110$ мг/л	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> , 72 часа, статические условия

Глифосата кислота является токсичным веществом для водорослей (**2 класс опасности**). Ее основной метаболит АМРА вредна (**3 класс опасности**), а метаболит НМРА практически не токсичен для водорослей (*опасность не классифицируется*).

2.3 Медоносные пчёлы (другие полезные насекомые):**2.3.1 Острая и хроническая контактная токсичность (при индивидуальном или групповом воздействии):****Глифосата кислота:**

$LD_{50} > 100$ мкг/пчелу

2.3.2 Острая и хроническая оральная токсичность (при индивидуальном или групповом вскармливании):**Глифосат кислота:**

$LD_{50} = 100$ мкг/пчелу

Для медоносных пчел глифосата кислота практически не токсична и ее **опасность не классифицируется**.

2.4 Дождевые черви (другие нецелевые почвенные макроорганизмы):**2.4.1 Острая токсичность:****Глифосата кислота:**

$LC_{50} = 5600$ мг/кг *Eisenia foetida*, 14 сут.

Глифосата кислота слаботоксична для дождевых червей (**3 класс опасности**).

2.4.2 Сублетальные эффекты:**Глифосата кислота:**

$NOEC > 474$ мг/кг *Eisenia foetida*, 56 сут.

2.5 Почвенные микроорганизмы:

Значимого воздействия глифосата кислоты на почвенную микрофлору не выявлено при их содержании в почве, равном, соответственно, 6,4 мг/кг и 160 мг/кг, что соответствует 4,3-кратной максимальной дозе внесения препарата ТОТАЛ, ВР.

2.5.1 Влияние на процессы минерализации углерода:

При соблюдении регламента применения препарата ТОТАЛ, ВР значимого воздействия

глифосата кислоты (> 25%) на почвенную микрофлору не выявлено.

2.5.2 Влияние на процессы трансформации азота:

Не отмечено влияния на дыхание почвы, процессы нитрификации и минерализации органического вещества.

2.6 Другие нецелевые организмы флоры и фауны:

При соблюдении регламента применения препарата ТОТАЛ, ВР воздействие глифосата кислоты на наземных членистоногих маловероятно. Глифосата кислота и ее метаболит АМРА слаботоксичны для почвенных беспозвоночных.

Глифосата кислота:

LR ₅₀ > 4320 г д.в./га	<i>Typlodromus pyri</i> (хищные клещи)
LR ₅₀ > 5760 г д.в./га	<i>Aphidius rhopalosphi</i> (наездники)
LR ₅₀ > 4320 г д.в./га	<i>Aleochara bilineata</i> (жуки-стафилиниды)

Глифосата кислота:

NOEC = 472,8 мг/кг	<i>Hypoaspis aculeifer</i> (почвенные клещи), 14 сут.
NOEC = 587 мг/кг	<i>Folsomia candida</i> (коллемболы), 28 сут.

АМРА:

NOEC = 320 мг/кг	<i>Hypoaspis aculeifer</i> (почвенные клещи), 14 сут.
NOEC = 315 мг/кг	<i>Folsomia candida</i> (коллемболы), 28 сут.

2.7 Влияние на биологические методы очистки вод:

Влияние глифосата кислоты на процессы биологической очистки воды практически исключено.

Е2. Экологическая характеристика препаративной формы

1. Поведение в окружающей среде:

1.1 Поведение в почве:

1.1.1 Оценка уровня концентрации действующего вещества и его миграции в почве:

Прогноз поведения глифосата кислоты в почве в случае применения препарата ТОТАЛ, ВР показал, что содержание остаточных количеств глифосата в почве через год после применения препарата составляет 11-20% от внесенного количества вещества (0,13-0,24 мг/кг). Таким образом, аккумуляция значимых количеств глифосата в почве практически исключена. Вынос глифосата кислоты за пределы пахотного горизонта не прогнозируется. Прогноз поведения основного метаболита глифосата кислоты – АМРА – в почве показал, что максимальная концентрация вещества в почве прогнозируется через год после применения препарата и составляет около 0,32-0,35 мг/кг. Долгосрочный прогноз поведения АМРА показал, что содержание вещества в почве после применения препарата ТОТАЛ, ВР на одном и том же поле в 10 лет подряд составит около 2,0-2,4 мг/кг.

1.1.2 Полевые опыты: динамика исчезновения действующего вещества, его остаточные количества, аккумуляция в почве:

1.1.3 Полевые опыты по миграции или лизиметрические исследования:

Полевые и лизиметрические опыты не требуются, так прогноз поведения глифосата кислоты в почвах трех почвенно-климатических зон РФ показал отсутствие аккумуляции вещества в значимых количествах при применении препарата ТОТАЛ, ВР на одном и том же поле в течение нескольких лет подряд. В то же время, возможна аккумуляция метаболита АМРА (максимальное прогнозируемое содержание вещества на 10-й год применения не превышает 2,5 мг/кг). Результаты моделирования также показали, что глифосата кислота и АМРА не мигрируют за пределы пахотного слоя почв (см. предыдущий и следующий разделы).

1.2 Поведение в воде:

1.2.1 Оценка уровня концентраций действующего вещества в грунтовых водах, дополнительные полевые исследования:

Риск загрязнения грунтовых вод глифосата кислотой и ее метаболитом АМРА отсутствует – за пределы 1 м слоя почв вынос веществ не прогнозируется.

1.2.2 Оценка уровня концентраций действующего вещества в поверхностных водах, дополнительные полевые испытания:

Прогноз поведения глифосата кислоты и ее метаболита АМРА в поверхностных водах показал, что максимальная концентрация веществ прогнозируется на уровне 26,5 и 5 мкг/л, соответственно. Вещества быстро исчезают из водной фазы, сорбируясь донными осадками, где их содержание достигает 1,45 и 0,5 мг/кг. Максимальная концентрация водного метаболита глифосата кислоты АМРА прогнозируется на уровне 2,65 мкг/л.

1.3 Поведение в воздухе:

В связи с низкой летучестью д.в., при применении пестицида ТОТАЛ, ВР риск загрязнения атмосферного воздуха практически отсутствует.

2. Экотоксикология:

Глифосата кислота является малотоксичным и практически не токсичным веществом для млекопитающих (то же и для АМРА и препарата ТОТАЛ), птиц, дождевых червей и почвенных микроорганизмов.

2.1. Птицы:

2.1.1 Острая оральная токсичность:

Учитывая данные по токсичности д.в. и составу препарата, а также принимая во внимание сведения, что препаративная форма менее токсична для млекопитающих, чем д.в., нет оснований полагать, что препарат ТОТАЛ, ВР оказывает на птиц токсическое воздействие в большей степени, чем д.в. Риск опосредованного отравления птиц действующим веществом и его метаболитом при применении препарата ТОТАЛ, ВР практически отсутствует (пестицид не используется для обработки семян), т.к. он не накапливается в звеньях пищевой цепочки в концентрациях, оказывающих токсическое воздействие на птиц.

2.1.2 Опыты в клетках и поле:

Не требуется вследствие низкой экотоксичности

2.1.3 Опасность для птиц ловушек, гранул и обработанных семян:

Не требуется вследствие низкой экотоксичности

2.1.4 Эффекты опосредованного отравления:

В связи с тем, что для *глифосата кислоты* $\log K_{ow} = -3,2$ (<3), оценка риска ее токсического воздействия путем поступления к конечному консументу по пищевой цепочке (с потребляемыми в пищу червями и рыбой) не требуется. Применение препарата ТОТАЛ, ВР связано с низким риском воздействия на птиц и млекопитающих по острой ($TER > 10$) и хронической (репродуктивной) токсичностям ($TER \geq 5$).

2.2 Водные организмы:

2.2.1 Острая токсичность для рыб:

$LC_{50} = 38$ мг/л

$NOEC = 1000$ мкг/л

2.2.2 Острая токсичность для зоопланктона (*Daphnia magna*):

Daphnia magna

$LC_{50} = 40$ мг/л

$NOEC = 12,5$ мг/л

2.2.3 Оценка риска при непреднамеренной обработке поверхностных водоёмов (сносе):

Применение препарата ТОТАЛ, ВР сопряжено с очень низким риском для всех групп водных организмов (значение показателя риска R значительно больше триггерного значения 100 для острой токсичности и 10 – для хронической (долгосрочной) токсичности).

2.2.4 Специальные исследования с другими видами рыб:

Не требуется вследствие низкой экотоксичности

2.3 Медоносные пчёлы (другие полезные насекомые):

Применение препарата ТОТАЛ, ВР сопряжено со средним риском для медоносных пчел, так как значения показателей риска по оральной и контактной токсичности находятся в интервале триггерных значений от 25 до 50.

2.3.1 Острая и хроническая контактная токсичность (при индивидуальном или групповом воздействии):

Объект исследования: медоносные пчелы *Apis mellifera* C

Экспозиция: (24 часа)

Острая контактная токсичность:

$LD_{50} > 100$ мкг/пчелу

2.3.2 Острая и хроническая оральная токсичность (при индивидуальном или групповом скармливании):

Объект исследования: медоносные пчелы *Apis mellifera* C

Острая пероральная токсичность:

$LD_{50} = 100$ мкг/пчелу

2.3.3 Фумигантная токсичность:

Не требуется вследствие низкой экотоксичности

2.3.4 Репеллентная активность:

Не требуется вследствие низкой экотоксичности

2.3.5 Продолжительность остаточного действия:

Не требуется вследствие низкой экотоксичности

2.3.6 Токсичность и опасность в полевых условиях:

Не требуется вследствие низкой экотоксичности

2.4 Дождевые черви (другие почвенные нецелевые макроорганизмы):

2.4.1. Острая токсичность:

Сравнение показателя острой токсичности действующего вещества и его метаболитов и максимально возможного их содержания в почве после применения препарата ТОТАЛ, ВР показало низкий уровень его риска ($R > 10$ для острой токсичности и $R > 5$ для хронической токсичности) для дождевых червей.

2.4.2 Сублетальные эффекты:

Не требуется вследствие низкой экотоксичности

2.4.3 Токсичность в полевых условиях:

Не требуется вследствие низкой экотоксичности

2.5 Почвенные микроорганизмы:

2.5.1 Влияние на процессы минерализации углерода:

Не отмечено влияния на дыхание почвы, процессы нитрификации и минерализации органического вещества.

2.5.2 Влияние на процессы трансформации азота:

Не отмечено влияния на дыхание почвы, процессы нитрификации и минерализации органического вещества

2.5.3 Дополнительные тесты:

Не требуется вследствие низкой экотоксичности